

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 636.39:591.4

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОСОБЕННОСТИ НЕРВНОГО АППАРАТА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУР НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА**И. В. КЛИМЕНКОВА, Н. О. ЛАЗОВСКАЯ***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Беларусь, 210026**(Поступила в редакцию 30.03.2018)*

Эндокринная система во многом определяет фенотипический статус индивидуума. Известно, что гормоны контролируют митозы клеток, влияют на все процессы, происходящие в них, и, в частности, на биосинтез нуклеиновых кислот и белков, на мембранные клеточные структуры. Поскольку сложный многоклеточный организм располагает большим набором разнообразных гормонов, то необходимы исследования, раскрывающие их внутреннюю пластическую регуляцию определенной химической реакции несколькими гормонами. Они могут оказывать то тормозящее, то стимулирующее действие на течение физиологических процессов в организме. Щитовидная железа кур является наиболее мобильной составной частью эндокринной системы, которая чутко реагирует на изменения, происходящие в организме в результате влияния эндогенных и экзогенных факторов. Являясь своеобразным барометром, фиксирующим такие изменения, она сама подвергается значительным перестройкам структурно-функционального характера.

В статье отражены микроморфологические показатели и особенности интраорганного нервного аппарата щитовидной железы кур на разных этапах постнатального онтогенеза. Эти данные целесообразно использовать в качестве нормативной биологической базы для морфологического обоснования широкого спектра целенаправленных воздействий человека на организм птицы технологического, физиологического, лечебного и профилактического характера.

Ключевые слова: щитовидная железа, цыплята, куры, фолликулы, тироциты, нервные волокна.

The endocrine system largely determines the phenotypic status of the individual. It is known that hormones control the mitosis of cells, affect all processes occurring in them, and, in particular, the biosynthesis of nucleic acids and proteins, and membrane cell structures. Since a complex multicellular organism has a wide variety of hormones, research is needed that reveals their internal plastic regulation of a certain chemical reaction by several hormones. They can have a restraining or stimulating effect on the course of physiological processes in the body. The chicken's thyroid gland is the most mobile part of the endocrine system, which reacts sensitively to changes occurring in the body as a result of the influence of endogenous and exogenous factors. Being a kind of barometer that fixes such changes, it itself undergoes significant structural and functional rearrangements.

The article reflects micro-morphological indices and peculiarities of the intra-organ nervous system of thyroid gland of chickens at different stages of postnatal ontogeny. These data should be used as a normative biological base for the morphological justification of a wide range of targeted human influences on the organism of poultry of technological, physiological, therapeutic and preventive nature.

Key words: thyroid gland, chicks, chickens, follicles, thyrocytes, nerve fibers.

Введение

Создание комплекса морфологических, морфометрических параметров железы в возрастном аспекте будет служить отправной нормативной базой для понимания механизмов развития структурных компонентов органа в различные периоды постнатального онтогенеза, коррелированных с основными функциональными состояниями организма. Эти знания предоставляют возможность целенаправленно воздействовать на организм птиц с целью повышения их продуктивности и предупреждения заболеваний [3–6, 10].

Значительный интерес представляют сведения о регуляторных воздействиях гормонов щитовидной железы на эмбриогенез цыплят. Так, при введении Т3 и Т4 в оплодотворенные яйца перед инкубацией в физиологических дозах 50 и 25 нг соответственно снижал их выводимость [11]. Инъекция Т4 и Т3 в яйца на 25 день инкубации значительно улучшало выводимость цыплят. Отрицательное воздействие Т3 и Т4, введенных в начале инкубации, свидетельствует об отсутствии необходимости для процессов развития на раннем этапе влияния тиреоидстимулирующего гормона. Для полной дифференцировки высших отделов центральной нервной системы в онтогенезе необходим достаточный уровень тиреоидных гормонов [5].

По мнению некоторых авторов, гормоны щитовидной железы участвуют в развитии и регенерации нервной системы [8]. Ряд авторов указывают, что гормональный статус изменяется после частичной десимпатизации в 2-дневном возрасте. С возрастом в тканях происходит снижение содержания тиреоидных гормонов. Этот факт свидетельствует о явной зависимости гормонального фактора от нервного фактора. Во взрослом организме тиреоидэктомия влечет за

собой необратимые дистрофические изменения в нейронах коры головного мозга, в результате чего рефлексы ослабляются, а образование условных рефлексов замедляется или становится невозможным. Избыток тиреоидных гормонов оказывает вначале возбуждающее влияние на нервную систему, но длительное действие такого избытка приводит как к тормозным, так и возбуждающим процессам [9].

Установлено влияние тиреоидных гормонов на мышцы и сердечно-сосудистую систему. Так, под влиянием избытка тиреоидных гормонов уменьшается синтез креатинфосфата – основного энергетического ресурса мышц, в связи с чем прогрессирует их слабость и развивается миопатия [1].

Уменьшенное поступление в кровь тиреоидных гормонов приводит к развитию анемии. Одновременно наблюдается лейкопения и уменьшение количества кровяных пластинок, а, следовательно, ослабление гемопоэза в целом. При избытке же этих гормонов эритропоэз усиливается не только в костном мозге, но иногда возникают очаги экстремедуллярного развития эритроцитов (например, в селезенке) [7].

Целью исследований явилось получение общедоступными гистологическими методами комплекса структурных, морфометрических параметров щитовидной железы кур в сравнительном возрастном аспекте в качестве нормативной биологической базы для морфологического обоснования широкого спектра целенаправленных воздействий человека на организм птицы.

Основная часть

Объектом для гистологических и морфометрических исследований явились куры 1, 10, 20, 30, 60, 120-дневного, годовалого, 2-летнего возрастов. Предметом изучения были щитовидные железы кур разных возрастных групп.

Материал фиксировали в формалине, обезжизняли в спиртах и заливали в парафин. Для изучения особенностей микроскопического строения щитовидной железы гистосрезы были окрашены гематоксилин-эозином. Морфометрические исследования проводили с помощью микроскопа Биомед-6 с прикладной программой «ScopePhoto». Для получения отдельных показателей применяли сетку Автандилова-Стефанова и окулярный винтовой микрометр МОВ-1-15^x. Весь экспериментальный цифровой материал был подвергнут статистической обработке на ПЭВМ с помощью программы «Excel».

Степень развития нервных структур в тканях щитовидной железы выявили в гистопрепаратах, подвергнутых импрегнации солями серебра по методам Бильшовского и Кампоса.

В суточном возрасте орган построен по компактному типу. Толщина капсулы составляет 20–25 мкм. Мелкие фолликулы располагаются между средними небольшими группами по 6–8 штук. В фолликулах среднего размера коллоид розового цвета с небольшим количеством пиноцитозных пузырьков, расположенных в основном у апикальных полюсов тироцитов, незначительное их количество обнаруживается в центральной части фолликула. Между фолликулами находятся достаточно развитые прослойки рыхлой соединительной ткани – 12–14 мкм. Значительной толщины капсула и межфолликулярные прослойки образуют достаточно существенную часть стромальных компонентов, в которых располагаются кровеносные сосуды и нервные структуры, однако долек железы они еще не формируют.

У 10-суточных цыплят толщина капсулы органа существенно не изменяется, но ее волокна располагаются более рыхло и в них залегают кровеносные сосуды. Параметры межфолликулярной соединительной ткани уменьшаются до 6–8 мкм. Фолликулы в основном средней величины, округлые, плотно прилегающие друг к другу, коллоид с пиноцитозными пузырьками, преимущественно у апикальных полюсов клетки. Количество стромальных элементов уменьшается на 25 %.

Толщина капсулы 20-суточных цыплят несколько уменьшается и составляет 15–20 мкм, ее волокна плотно прилегают друг к другу, окрашиваются интенсивно в розово-фиолетовый цвет, хорошо просматриваются ядра фибробластов, толщина межфолликулярных прослоек 5–7 мкм. Сохраняется тенденция уменьшения компонентов стромы как за счет уменьшения толщины капсулы на 25 %, так и межфолликулярных прослоек в 3,75 раза.

Обнаруживается уже процесс формирования дольковой организации органа. Мелкие фолликулы располагаются по периферии органа, причем у самой капсулы лежат очень мелкие фолликулы, не содержащие коллоид, за ними обнаруживается полоса фолликулов, в которых находится равномерно окрашенный коллоид без пиноцитозных пузырьков. Фолликулы среднего размера с признаками резорбции содержимого занимают центральную часть органа.

У 30-суточных цыплят толщина капсулы составляет 20–25 мкм с хорошо развитыми волокнистыми структурами. Межфолликулярная прослойка несколько увеличивается и составляет 7–9 мкм. Увеличение толщины капсулы и межфолликулярных соединительнотканых прослоек обуславливает увеличение общего количества компонентов стромы на 16,7 %.

На гистосреззах, полученных от 60-дневных цыплят, в подкапсулярной периферической зоне органа и в его центральной части обнаруживаются группы (по 10–12 штук) мелких фолликулов, размером 30–35 мкм, с бледно-розовым коллоидом. Кроме того, выявляется увеличение числа интерфолликулярных клеток, что свидетельствует об активизации новообразования фолликулярных структур паренхимы, а это надо считать подтверждением функциональной активизации железы. Уменьшается количество секреторных отделов в поле зрения микроскопа с одновременным увеличением их диаметра. Количество паренхиматозных структур увеличивается в 1,03 раза.

Эти морфологические изменения указывают на факт становления щитовидной железы как сформированного и полноценно секреторирующего органа, способного проявить свои регуляторные функции в ответственный период, подготавливающий организм к периоду яйцекладки.

У 120-дневных кур толщина капсулы практически не изменяется, а соединительнотканых прослоек несколько уменьшается, существенно увеличивается количество паренхиматозных структур – на 8,42 %. Они представлены в основном фолликулами среднего размера, плотно прилегающими друг к другу, с оптимизированной величиной диаметра, которая несколько уступает предыдущему возрастному периоду. Коллоид бледно-розового цвета. В нем обнаруживается много пиноцитозных пузырьков, распределенных по всему коллоиду равномерно – как в центральной части, так и у апикальных полюсов тироцитов.

У годовалых кур изменения соотношения стромы и паренхимы носят несущественный характер. Толщина капсулы увеличивается в 1,03, а межфолликулярных прослоек – в 1,1 раза. Вместе с тем наблюдается увеличение размеров секреторных отделов и, как следствие, уменьшение их числа в поле зрения. Среди средних, которые составляют 85–90 % паренхимы железы, обнаруживаются крупные фолликулы овальной формы, величиной 150–170 мкм.

К 2-годам, в связи с ослаблением репродуктивной способности организма, отмечается спад и секреторной активности железы, что сопровождается значительным увеличением размеров фолликулов и снижением числа паренхиматозных элементов. Снижается относительная масса органа. Обнаруживается уменьшение количества паренхиматозных структур на 14,36 %. Капсула истончается, волокна в ней располагаются рыхло, между ними обнаруживаются прослойки жировой ткани, а толщина межфолликулярных прослоек значительно увеличивается – в 2,14 раза по сравнению с этими же структурами в щитовидной железе 120-дневных кур.

В гистосреззах теперь обнаруживается увеличение числа крупных фолликулов. Они составляют 25–30 % паренхимы железы. При этом их полости заполнены густым и плотным коллоидом, который растягивает стенки и изменяет форму фолликулов до неправильно овальной. Отдельные из них объединены с соседними в лакуноподобные образования. Тироциты у крупных фолликулов теряют кубическую форму и становятся плоскими.

Тенденция изменения плотности расположения фолликулов в поле зрения микроскопа имеет обратно пропорциональное значение к показателю диаметра фолликулов. Наибольшее количество этих структур обнаруживается в щитовидной железе суточных цыплят. Затем наблюдается уменьшение этого показателя в щитовидной железе 10-суточных цыплят в 1,43 раза, 20-суточных – в 1,59, 30-суточных – 1,89, 60-суточных – 1,93, 120-суточных – в 1,46 раза.

В органе годовалых и 2-летних кур этот показатель уменьшается в 2,36 и 5,79 раз соответственно, что связано с появлением фолликулов крупного диаметра и, как следствие, снижение функциональной активности железы после периода напряженной гормонообразующей и гормоновыделительной работы.

О функциональной активности железы у кур свидетельствует и процентное соотношение фолликулов разного диаметра. На ранних этапах постнатального развития количество средних и мелких фолликулов является варибельным показателем: так, количество средних фолликулов увеличивается к 10-суточному возрасту на 8,24 %, стабилизируется в течение следующей декады, заметно снижается в месячном и особенно в двухмесячном возрасте, а максимальных величин достигает к периоду начала яйцекладки. У 120-дневных кур-молодок этот показатель составляет 93 % от всего количества фолликулов. У годовалых и 2-летних особей количество средних фолликулов опять снижается на 6,45 % и 21,5 % соответственно.

Большее число мелких фолликулов обнаруживается в щитовидной железе цыплят на ранних этапах их постнатального развития, максимального количества – 24 %, достигая в органе 60-суточных животных. Этот факт свидетельствует о бурно протекающих ростовых, формообразовательных и дифференцировочных процессах, о рокировке структурных компонентов щитовидной железы с целью формирования оптимально секреторирующего эндокринного органа. Поэтому в 120-дневном и годовалом возрасте количество мелких фолликулов составляет всего 7 % и 8 % соответственно. Такое процентное соотношение свидетельствует о стабилизации перестроечных факторов и становлении органа как полноценно секреторирующей железы.

Одним из важнейших показателей, свидетельствующих о функциональной активности щитовидной железы, является индекс Брауна, который определяется отношением диаметра фолликулов к высоте тироцитов. При этом надо обратить внимание на обратную зависимость цифровых значений индекса и физиологического состояния органа – низкие его показатели указывают на высокий уровень активности железы.

Наименьшим индекс Брауна оказался у 120-дневных кур, что меньше, чем у цыплят суточного возраста на 50 %. В дальнейшем этот коэффициент подвергался изменениям как в сторону его повышения, так и понижения. Не столь заметные колебания произошли к годовалому возрасту, увеличение составило всего лишь 4,39 %. Самое значительное повышение этого показателя – в 2,86 раза отмечается у 2-летних кур.

Показатели диаметров и объемов ядер и клеток характеризуются положительной динамикой. Рост этих показателей наблюдается в период с суточного до годовалого возраста. Плавное увеличение объемов ядер и клеток отмечается на ранних стадиях постнатального онтогенеза, скачкообразное – к 60-дневному возрастному рубежу, что свидетельствует об активизации внутриклеточных процессов и подготовке тироцитов к периоду активного функционирования.

Наибольшие показатели объема ядер и клеток отмечается у годовалых кур, они даже несколько превышают таковые у животных 120-дневного возраста: на 24,11% – по объему ядра и 33,11% – по объему клетки. Резкое снижение этих параметров наблюдается в органе 2-летних кур – в 3,9 и 3,78 раза соответственно.

Что касается ядерно-клеточного и ядерно-цитоплазменного отношений, то оптимальными они сложились уже к 60-дневному возрасту, оставаясь практически на таком же высоком уровне и в 120, и 365 дней.

На материале 10-, 60- и 120-дневных цыплят, годовалых и двухлетних кур нами изучен интраорганный нервный аппарат. Он складывается из пучков и стволиков разной толщины, а также одиночных, преимущественно безмякотых и маломыкотных волокон, заканчивающихся афферентными и эфферентными нервными окончаниями. При этом следует отметить, что большая часть нервов входит в железу через ее капсулу в составе сосудисто-нервных пучков, меньшая – самостоятельно.

Нервные стволики, пучки, одиночные волокна, сопровождающие сосуды, формируют вокруг последних и в толще стенки нервные сплетения различной степени сложности. Подавляющее большинство волокон таких сплетений образуют нервные окончания на составных компонентах самих сосудов и оказывают свое трофическое и регуляторное воздействие на фолликулярные и клеточные структуры через количество приносимой к ним крови. Некоторая часть волокон, отщепляясь от сосудистых сплетений, объединяются с ветвями, идущими вне сосудов, и образуют вокруг фолликулярных нервных сплетений, посылающие свои веточки уже непосредственно к клеточным элементам.

Таким образом, между нервными, сосудистыми и паренхиматозными структурами устанавливаются достаточно тесные и определенные взаимоотношения. Так, в щитовидной железе 10-суточных цыплят диаметр нервных пучков, расположенных в капсуле щитовидной железы, составляет 29,84 мкм, между волокнами пучков выявляются рыхло расположенные соединительнотканые структуры с мелкими кровеносными сосудами. Входя в паренхиму органа, пучки веерообразно разветвляются и погружаются в междольковую соединительную ткань. Диаметр их составляет 9,63 мкм. Последние в свою очередь распадаются на тонкие нервные стволики (2–3) и волокна, которые располагаются на и в базальной мембране фолликулов. Проникая в дальнейшем между тироцитами, они охватывают практически по всему периметру секреторнообразующие клетки.

В щитовидной железе 60-суточных цыплят характер ветвления нервных структур не претерпевает существенных изменений. Несколько увеличивается лишь толщина внутрикапсулярных пучков в основном за счет утолщения соединительнотканых прослоек между нервами, и они приобретают более петливый ход. Наиболее активные формообразовательные процессы в нервных структурах щитовидной железы наблюдаются у 120-дневных кур. Диаметр внутрикапсулярных пучков существенно не изменяется, но более плотными становятся вокругсосудистые нервные сплетения. Перифолликулярные волокна густой сетью окружают каждый фолликул и, анастомозируя своими веточками, формируют своеобразный наружный каркас из нервных элементов. От этих структур многочисленные волокна погружаются в фолликул, между тироцитами, опоясывают их, образуя на телах клеток концевые пуговчатого типа окончания, часть которых проникает и в коллоид фолликула.

У годовалых кур диаметр внутрикапсулярных пучков несколько уменьшается, преимущественно за счет некоторого истончения прослоек рыхлой соединительной ткани. Диаметр перифолликулярных волокон, хотя незначительно, но уменьшается. Нервы

располагаются в органе множественными стволиками, с большим количеством анастомозов. Нервные стволы и волокна образуют в поверхностных слоях органа – крупнопетлистое, а в глубоких – мелкопетлистое нервные сплетения.

У 2-летних кур увеличение диаметра внутрикапсулярных и междольковых пучков происходит за счет разрыхления и увеличения количества жировых клеток в прослойках рыхлой соединительной ткани. Нервы в пучках характеризуются неровными контурами, неоднородной плотностью их окраски, причем обнаруживаются участки с наплывами нейроплазмы, а также максимально истонченные и даже фрагментированные с признаками уолеровской дистрофии. В сплетениях уменьшается количество анастомозов, они приобретают широкопетлистое строение.

Анализ полученных морфометрических результатов, позволил установить, что в интервале 10–60 суток происходит увеличение толщины внутрикапсулярных пучков и междольковых нервов соответственно на 7,78 и 4,98 процентов, а к 120-дневному возрасту эти показатели не претерпевают существенных изменений.

В органе годовалых кур отмечается уменьшение диаметра этих структур на 6,67 и 4,65 % соответственно.

Несколько иная тенденция прослеживается в изменении диаметра вокругфолликулярных волокон. В интервале 10–60 суток отмечается незначительное увеличение этого показателя, а у 120-дневной птицы диаметр повышается в 1,31 раза. В органе годовалых и двухлетних кур обнаруживается отрицательная динамика – уменьшение составляет 1,11 и 1,61 раз.

Полученные данные о развитии нервных структур свидетельствуют о их мобильной морфологической и морфометрической перестройке, которая коррелирует с уровнем функциональной активности органа на разных этапах постнатального онтогенеза.

Заключение

Предложен комплекс гистологических и морфометрических показателей для оценки морфофункционального состояния щитовидной железы кур в самые ответственные периоды их жизни, который может служить в качестве нормативной основы для дальнейшего совершенствования и накопления знаний в области морфологии и физиологии щитовидной железы птиц при нормальных и патологических состояниях.

Полученные результаты могут быть использованы в селекционной и племенной работе с птицей, а также при оценке технологических параметров и режимов кормления животных. Материалы исследований необходимо учитывать при написании учебных пособий, включить в учебный процесс, практические рекомендации и наставления, в курс лекций для специалистов птицеводческого профиля в системе повышения квалификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аухатова, С. Н. Состояние щитовидной железы под воздействием токсикантов / С. Н. Аухатова, Ю. Ф. Ильбульдин, Н. Г. Фенченко // Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии : сб. науч. тр. по материалам I Междунар. конф., посвященной 70-летию Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа, 2000. – С. 14–15.
2. Количественные показатели гормонального статуса сельскохозяйственных животных / В. П. Радченко [и др.] // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма: справочное пособие / ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. – Боровск, 2002. – С. 235–258.
3. Клименкова, И. В. Влияние иммунизации кур на микроморфологию их щитовидной железы / И. В. Клименкова, Б. Я. Бирман, Ф. Д. Гуков, И. Н. Громов // Международный научно-теоретический журнал «Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария». – Минск, 2006. – С. 32–35.
4. Клименкова, И. В. Возрастные особенности строения щитовидной железы гусей / Клименкова И. В., Е. С. Волохович, Ф. Д. Гуков // В сб.: Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства / Материалы V Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2006. – С. 24–25.
5. Клименкова, И. В. Морфология щитовидной железы гусят в первый месяц постнатального онтогенеза / И. В. Клименкова, О. В. Сомова, Ф. Д. Гуков // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – Т.40. – Ч.1. – С. 220–222.
6. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы цыплят первого месяца жизни / И. В. Клименкова, О. В. Костюк, Ф. Д. Гуков, Н. А. Стоякина // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : сб. статей III Международно-практической конференции. – Витебск, 2003. С. 120–123.
7. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы у кур в постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; редкол.: В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.] – Гродно, 2004. – С. 178–180.
8. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы гусей в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сб. статей Сибирского международного ветеринарного конгресса. – Новосибирск, 2005. – С. 309–310.
9. Клименкова, И. В. Интеграционные аспекты становления и функций щитовидной и поджелудочной желез в разные периоды постнатального онтогенеза кур / И. В. Клименкова, О. В. Сомова, Ф. Д. Гуков // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сб. статей Сибирского международного ветеринарного конгресса. – Новосибирск, 2005. – С. 306–308.
10. Клименкова, И. В. Сравнительная микроморфология щитовидной железы кур в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2005. – Т.41. – Вып. 2. – Ч.2. – С. 91–92.

11. Свеженцов, А. И. Функциональное состояние щитовидной железы у кур-несушек при обогащении рациона микроэлементами и витамином А / А. И. Свеженцов // Рациональное кормление сельскохозяйственных животных. – Кишинев, 1989. – С. 59–62.

12. Таратынова, М. В. Определение обеспеченности сельскохозяйственных животных йодом и обследование у них объема щитовидной железы / М. В. Таратынова // Международный студенческий форум «Образование, наука, производство»: сб. тезисов докл. – Белгород, 2002. – Ч. 2. – С. 178.